

特許願 (特許法第38条ただし書) (4)

昭和50年 7月 4日

特許庁長官 殿

- 1.発明の名称 高純度マルトースの製法
 コクシンドウ セイホウ
 2.特許請求の範囲に記載された発明の数 2

3.発明者 ネバ サケガタ
 住所 千葉県千葉市緑毛東5丁目8番1号
 コウキョウシキンハイビキブンウヨウヨウシキヨウコクヨウ
 氏名 工業技術院微生物工業技術研究所内
 タカ サカ ロシ ユキ
 高崎 篤幸

4.特許出願人 ナロダ カスミガセキ
 住所 東京都千代田区霞ケ関1丁目3番1号
 コウキョウカヤケケイチヨウ
 氏名 (114) 工業技術院長
 マフ モト ケイ シン
 松平 敬信

5.指定代理人 ネバ イナガヒロ
 住所 千葉県千葉市緑毛東5丁目8番1号
 コウキョウシキンハイビキブンウヨウヨウシキヨウコクヨウ
 氏名 工業技術院微生物工業技術研究所長
 ミソノ テル ハジ
 御園 光信

方密式査

50 082553

(19) 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 52-7486

⑬公開日 昭52.(1977) 1.20

⑭特願昭 50-82593

⑮出願日 昭50.(1975) 7.4

審査請求 未請求 (全8頁)

府内整理番号

7110 49

⑫日本分類

36(2)D23/1

⑬Int.CI²

C12D 13/00

明細書

1.発明の名称

高純度マルトースの製法

2.特許請求の範囲

(1) 糖粉をアスペルギルス属菌の α -アミラーゼで液化してのち、バチルス属菌の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化することを特徴とする高純度マルトースの製法。

(2) アスペルギルス属菌の α -アミラーゼで液化した糖粉を、バチルス属菌の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで糖化し、次いでアスペルギルス属菌の α -アミラーゼで処理することを特徴とする高純度マルトースの製法。

3.発明の詳細な説明

本発明は糖粉から純度の高いマルトースを製造する方法に関するものである。

従来、糖粉からマルトースを製造するには、液化糖粉を β -アミラーゼ及び α -1,6-グルコシダーゼで処理すればよいことはよく知られている。そして、ここに使用する β -アミラーゼ(α -

1,4-グルカンマルトヒドロラーゼ)は、麦芽、大豆に多く見出され、現在、工業的には、これら糖源のものが使用されているが、バチルス属細菌も同様の酵素を生産することが知られている。すなわち、1946年ニーンらは、バチルス・ポリミキサ (*Bacillus polymyxa*)が、 β -アミラーゼを生産することを発見し[アーカイブ・オブ・バイオケミストリー (*Archive of Biochemistry*) 第10巻、第41頁(1946年)]、また、1948年、ローズは、同菌株の生産する β -アミラーゼの酵素的性質について、より詳細に報告している[アーカイブ・オブ・バイオケミストリー (*Archive of Biochemistry*) 第16巻、第349頁(1948年)]。その後、東原、岡田らも、バチルス・メガテリウムが β -アミラーゼを生産することを報告している[日本農芸化学会、昭和46年度大会講演要旨集第212頁、およびアミラーゼシンポジウム、第6巻、第39頁(1971)]が、この酵素もバチルス・ポリミキサの生産する β -アミラーゼと同じであることが報告されてい

る(日本農芸化学会、昭和47年度大会講演要旨集第86頁)。

一方、ここに使用する α -1,6-グルコシダーゼについては、従来イソアミラーゼ、ブルラナーゼとして多くの報告がある。即ち、イソアミラーゼは、丸尾、小林らにより酵母(丸尾文治、小林恒夫、日本農芸化学会誌、第23巻、第115頁および第120頁(1949年)など)にはじめて見出され、その後、高等植物(R-酵素とよばれている)やシユードモナス菌細胞(特公昭45-16788)にも見出されている。更に最近、好熱性バチルス・ステアロサーモフィラスが、65~67.5°Cに最適作用温度を有する高温度性イソアミラーゼを生産することが報告されている。(日本農芸化学会昭和47年度大会講演要旨集第86頁および特開昭48-91272)。また、ブルラナーゼは、1959年、ベンダーによつてブルラリヤブルランの生産する多糖類ブルランを加水分解する酵素として、エーロバクター・エーロゲネス(*Aerobacter aerogenes*)に見出され、ブル

特開昭52-7486 (2)
ランの α -1,6-グルコシド結合を加水分解してマルトトリオースを生成する[Biochem. Biophys. Acta, 第36巻、第309頁(1959年)、および特公昭46-7559]。この酵素はアミロベクチンやグリコーゲンなどの α -1,6-グルコシド結合も分解する。その後、このような酵素は、エセリシア・インタメディア[上田他、Applied Microbiology, 第15巻、第492頁(1967)]やストレプトマイセス・ミテス[上田他、Journal of Fermentation Technology, 第49巻、第552頁(1971年)]などの微生物によつても生産されることが報告されている。

このように、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを別々に生産することは多くの文献に報告されているが、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産する微生物については全く報告されていない。

本発明者は、先に、マルトースの生産性を高めるために、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産させることができれば、これ

を複合酵素として分離し、マルトースの生産にきわめて有用な酵素になり得るとの見地から、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産することのできる菌を求めて検索したところ、バチルス菌に属するものと認められる一連株が β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを同時に生産し、かつこの α -1,6-グルコシダーゼは全く新らしい酵素であることを見出したのである。

そして、本発明者は、ここに見出したバチルス菌が同時に生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを用いてマルトースの生産の研究を進めたところ、生成するマルトースにかなりの量でオリゴ糖が混在してその純度を低下せしめている問題に遭遇したのである。即ち、このバチルス菌細胞の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを液化度の低い澱粉(DB3以下)に作用させると、基質濃度10%以上の高濃度反応においても88~90%の様めて高い収量でマルトースを得ることができるが、残る10~12%のうち、マルトトリオースなどの三糖類が5~

7%、三糖類より上のオリゴ糖が2~5%の量で未分離物として残り、そしてグルコースはわずか0~0.2%であることが明らかとなつたのである。

このような三糖類以上のオリゴ糖が多量混在すれば、マルトースの結晶化は阻害され、ひいてはマルトースの商品価値を低下せしめることになる。現在、その原因として、(1)もつぱらバチルス菌細胞の生産する液化型 β -アミラーゼによつて澱粉の液化を行つて、(2)マルトースの生成に用いる β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼの分解様式から来る、の2点が考えられる。

即ち、原因(1)については、澱粉の液化は普通、バチルス菌細胞の生産する液化型 β -アミラーゼによりおこなわれるが、この酵素で澱粉を液化すると直鎖が奇数個のグルコースからなるデキストリンが多く生成し、またバチルス菌の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼによつて加水分解できない分枝を有するオリゴ糖が生成するため、バチルス菌細胞の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼによる糊化原料として、液化度(DE)

の高い液粉を使用するほど、マルトースの収量が低下し、逆にマルトリオース、グルコースと分離を有するオリゴ糖の生成が増加する。第1表に、バチルス属液化型 α -アミラーゼで液化した各種DEの液化液粉を原料としてバチルス属 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼ¹⁾²⁾液化した液化液の糖組成を示している。

第 1 表

液化原料 のDE	グルコース (%)	マルトース (%)	三 糖 頃 (%)	三糖頃より上の オリゴ糖 (%)
1.46	0.0	89.8	5.1	5.1
2.58	0.2	87.1	7.8	4.9
5.81	0.5	85.0	10.9	3.6
8.05	1.3	80.8	14.4	3.5
12.6	1.4	74.4	18.0	6.2
14.0	1.6	71.8	20.9	5.7
19.6	2.7	66.3	23.4	7.6
25.5	4.2	65.2	24.0	6.6
31.8	7.1	61.2	25.6	6.3

ゴ糖が残存するものと考えられる。

そこで、本発明者は、まずDEの高い液化液粉を使用してもバチルス属 α -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを使用して高収量でマルトースを得ることができる液粉の液化方法について検討してきた結果、アスペルギルス・オリーゼなどアスペルギルス属の生産する α -アミラーゼを用いて液粉を液化すると、DEの高い液化液粉を使用しても、高い収量でマルトースが得られることがわかった。

第2表は、アスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼで液化した液粉を原料として、バチルス属の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで液化して得られた液化液の糖組成を示している。

このように、バチルス属の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを液粉または液化液の低い液粉(DE3以下)に作用させると、基質濃度10%以上の高濃度反応においても88~90%の優めて高い収量でマルトースを得ることができる。

したがつて、高い収量でマルトースを得るためには、低いDEの液化液粉を使用する方が適当だが、DEの低い可溶性液粉は調製が困難であり、また、粘性が高く、老化も速いため、 β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを用いて高い基質濃度で液化する場合には大量的酵素を必要とする欠点がある。

また、原因2)については、本発明で使用するバチルス属の生産する β -アミラーゼのマルトリオースの分解活性が小さく、またマルトリオースの加水分解がマルトースによって拮抗的に阻害されること、および本発明で使用する β -アミラーゼおよび α -1,6-グルコシダーゼがいずれもexo型の加水分解模式をとるため、多くのオリ

第 2 表

DE	グルコース (%)	マルトース (%)	三 糖 頃 (%)	三糖頃より上の オリゴ糖 (%)
4.07	0.1	84.8	8.9	6.2
13.5	0.1	79.8	14.2	5.9
21.0	0.1	77.5	17.5	4.9
23.7	0.1	77.2	17.8	4.9
29.4	0.7	70.4	23.7	5.2

第1表、第2表およびこれらの結果を整理しやすくするために図示した第1図から明らかなる様に、アスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼで液化した液粉を使用したときは、同じDEのバチルス・ズブチルスの液化型 α -アミラーゼで液化した液粉を使用した場合よりも収量よくマルトースが得られ、またグルコースの生成及び分解できないうれず存する三糖頃以上のオリゴ糖も少ないとわかつた。

更に、本発明者は、研究を進め、液化液粉をバチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコ

シダーゼで糖化した後、高濃度のマルトース溶液中に残存するマルトリオースなどのオリゴ糖をマルトースに効果的に加水分解する酵素の検索をおこなつところ、意外にも先に液化酵素として用いたアスペルギルス属の α -アミラーゼ例えばタカアミラーゼAが重めて特異的に作用し、ほぼ理論的収量でマルトースが得られることがわかつた。そして、バチルス・ズブチルス (*Bacillus subtilis*) の液化型 α -アミラーゼや好熱性バチルス属の生産する耐熱性 α -アミラーゼ(大和化成製サーモアミラーゼやノボ製サミル)やその他の微生物、動物、植物起源の α -アミラーゼでは効果が認められないことも明らかとなつた。第3表は液化酵素をバチルス・ヒレウス・バリエータス・ミコイデス (*Bacillus cereus* var. *mycoides*) の生産する β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで加水分解して得られた糖液の糖組成と、これを一旦加熱処理して酵素を失活させてのち、アスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼ、バチルス・ズブチルスの α -アミラーゼ、好熱性バチルス属の主導する

特開昭52-7486 (4)
 α -アミラーゼで処理した反応液の糖組成を示している。この表から明らかな様にアスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼで処理することによりマルトリオースおよびオリゴ糖が効率的に加水分解され、マルトースの収量が4~6%増加し、9.4~9.5%の理論的収量で供られることがわかつた。

第三表

処理 α -アミラーゼの種類	グルコース (%)	マルトース (%)		三糖 (%)	三糖より上 のオリゴ糖 (%)
		未処理	加熱 処理		
アスペルギルス属 α -アミラーゼ (タカアミラーゼA)	4.8	94.1	0.4	0.7	
バチルス・ズブチルス α -アミラーゼ	1.0	87.3	8.0	3.7	
好熱性バチルス属 α -アミラーゼ (サーモアミラーゼ)	0.3	87.4	8.7	3.6	

本発明は、これら多くの知見から完成されたもので、澱粉をアスペルギルス属 α -アミラーゼで液化してのち、バチルス属の α -アミラーゼおよび α -1,6-グルコシダーゼで糖化し、必要に応じて、更にアスペルギルス属の α -アミラーゼで処理することを特徴とするマルトースの製造方法に関するものである。

本発明において使用されるバチルス属細菌の生産する α -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼは以下に示す様な酵素的性質を有する。

A. 本発明により生産される β -アミラーゼの理化学的性質：

- (1) 作用：澱粉、アミロース、アミロベクチン、グリコーゲン、デキストリンなどからマルトースを生成する。
- (2) 基質特異性：アミロースに対する分解はほぼ100%、澱粉に対する分解率はほぼ6.0%である。

しかし、アミロベクチン、グリコーゲン、デキストリン、ブルランを

どに含まれる α -1,6-グリコシド結合を分解することはできない。

- (3) 作用pH範囲: pH 3 ~ 10
- (4) 最適作用pH: pH 7付近
- (5) 作用温度: 約 65 °Cまで
- (6) 最適作用温度: 約 50 °C
- (7) 失活: 55 °C、10分間の加熱で約 20% 失活し、70 °C、10分間の加熱ではほぼ完全に失活する。本酵素は pH 6 ~ 10 の酸性側よりも、むしろアルカリ性側で安定である。
- (8) 阻害: 本酵素は p-クロロマーキュリベンゾエートで阻害されるが、モノヨード酢酸による阻害は少ない。p-クロロマーキュリベンゾエートによる失活は、システィンの添加により回復する。本酵素は Ca^{++} 、 Hg^{++} 、 Ag^{+} によつても強く阻害される。また、 Fe^{++} によつても阻害される。
- (9) 精製方法: 培養液から、硫酸 3.0 ~ 5.0% と

ロベクチンやグリコーゲンに作用させても底層反応の増加は認められない。したがつて、本酵素はアミロベクチンが β -アミラーゼ (α -1,4-グルカンマルトヒドロラーゼ) によつてある程度加水分解され、側鎖が短くなつたものに作用すると考えられる。しかし、イソマルトースに対する作用は認められない。

- (3) 作用pH範囲: pH 5 ~ 10
- (4) 最適作用pH範囲: pH 6 ~ 6.5
- (5) 作用温度: 約 65 °Cまで
- (6) 最適作用温度: 約 50 °C
- (7) 失活: 本酵素は 50 °C、10分間の加熱で約 50% 失活し、65 °C、10分間の加熱ではほぼ完全に失活する。しかし、 Ca^{++} あるいは Sr^{++} は強い保護作用があり、 Ca^{++} が存在しないときは、50 °C、30分間の加熱で、約 90% 失活するが、 5×10^3 の

特開昭52-7486 (5)
和で沈殿する区分として分離され、このあとセファデックス G-100カラムクロマトグラフィーにより高精度に精製された該酵素を得ることができる。

- 10 力価測定法: 2% 可溶性澱粉を含む 0.1M リン酸緩衝液 (pH 7.0) 2 ml に過量の酵素液を加え、蒸溜水で定容 4 ml とし、40 °Cで反応させた。

この条件で、反応時間 1 時間および反応液 1 ml 当り、1 mg のマルトースを生成する酵素量を 1 単位とした。

B. 本発明により生産される α -1,6-ケルコシダーゼの理化学的性質:

- (1) 作用: β -アミラーゼの作用によつてある程度分解されたアミロベクチンの α -1,6結合を分解する。
- (2) 基質特異性: 本酵素は、ブルランの α -1,6-グリコシド結合を加水分解してマルトトリオースを生成するが、アミ

CaCl_2 が存在したときは殆んど失活が認められない。

- 11 安定性: 本酵素の安定性はほぼ pH 6 ~ 9 の間にあり酸性側で不安定で、アルカリ側で比較的安定である。

- 12 阻害: 本酵素は、p-クロロマーキュリベンゾエートによつて阻害されるが、モノヨード酢酸によつては殆んど阻害されない。p-クロロマーキュリベンゾエートによる阻害はシスティンの添加により回復する。本酵素は Hg^{++} 、 Ag^{+} によつては強く阻害され、また Fe^{++} によつても阻害される。

- 13 精製方法: 本酵素は培養液から、硫酸 6.0 ~ 7.0% と過量で沈殿区分として分離され、そのあとセファデックスカラムクロマトグラフィーにより高精度に精製された該酵素を得ることができる。

- 14 力価測定法: 本酵素の活性測定は、本酵素がブルランに作用して、マルトトリオ

バチルス・セレウス・ヴァリエータス・ミコイデス FERM-P No 2391 の生物学的性質。

(1) 形態 様子 ($0.9 \sim 1.4 \mu \times 2.0 \sim 4.5 \mu$) 1写真正

培養初期は主として長鎖で、カビまたは放線菌の菌糸のもつれたような形態をとり、培養中期および終期には短鎖状のものが多くなる。非運動性、鞭毛なし、孢子ノウのはつきりしたふくらみは認められない。グラム陽性。

(2) 肉汁液体培養、生育良好、沈降、こん湯および酵母の形成認められない。

(3) 肉汁寒天斜面培養、生育良好、乱糸状に生育、乳白色。

(4) グルコース・アスパラギン寒天培養、生育よくない。乳糸状に生育。

(5) グルコース・ナイトレス寒天培養、生育しないか、わずか生育。

(6) チコシン寒天斜面培養、生育良好、乱糸状、わずか褐色。

(7) クエン酸の利用、陽性。

(8) ミルク培養、ペプトン化。

(9) ポテト培養、生育良好、乳白色またはわずか褐色。

(10) ゼラチン、液化する。

(11) アセチルメチルカルビノールの生産、陽性

(12) 硝酸塩の還元、陽性

(13) カタラーゼ反応、陽性

(14) インドールの生産、陰性

(15) 糖粉の加水分解、陽性

(16) アンモニアの生成、陽性

(17) 優化水素の生成、陽性

(18) 食塩肉汁、食塩4%以上で生育しない。

(19) 塩水化物の利用、グルコース、マンノース、マルトース、トレハロース、糖粉、グリコーゲンを利用し、生酛する。ガスの生成なし。

シュクロース、ラフィノース、マンニトール、ソルヒトール、イヌリンも利用する。

(20) 最適生育温度、 $30 \sim 37^{\circ}\text{C}$

最高生育温度、 $41 \sim 45^{\circ}\text{C}$

死滅温度、 100°C 、10分間加熱しても死滅しない。

以上の生物学的性質について、バージェーのマニュアル・オブ・デタミネーティブ・バクテリオロジー第7版を参照し、バチルス・セレウス・ヴァリエータス・ミコイデス (*Bacillus cereus* var. *mycoides*) と同定されるべき微生物であることを認めた。そして、本菌株は鐵工研菌寄第2391号として工業技術院微生物工業技術研究所に寄託されている。

このほか、バチルス・スペシス YT-No 1002およびバチルス・スペシス YT-No 1003も使用することができる。

糖粉のアスペルギルス属 α -アミラーゼによる液化は、通常糖粉乳に酵母素、例えばタカアミラーゼA(三共製薬製)を添加し、pH 5~6で温度50~60°Cに加熱することによりおこなう。反応の停止は例えば100°Cで加熱して該酵素を熱失活することにより達成される。

この様にして得られる糖粉液化液に、バチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを添加し、pH 5.5~7、温度45~55°Cで消化

をおこなう。

反応終了後の糖化液を、再びアスペルギルス属の β -アミラーゼで処理するには、該糖化液を、通常、一旦、加熱処理して α -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを熱失活させてのち、アスペルギルス属の β -アミラーゼを添加し、pH 5~7、温度45°~60°Cでおこなう。この場合の処理は、活性炭など適当な吸着剤またはイオン交換体に吸着させた固定化 α -アミラーゼを使用して継続的に行なうほうがより経済的に実施できる。

ここに用ひるアスペルギルス属の α -アミラーゼは、アスペルギルス・オリーゼ、アスペルギルス・ニガー、アスペルギルス・オクラセウス、アスペルギルス・ウサミ等アスペルギルス属の種の生産する α -アミラーゼであればいかなるものでも使用することができる。

次に実施例により本発明の詳細を説明する。

実験例 1

ミルクカゼイン 2%, 可溶性澱粉 0.5%,
 K_2HPO_4 0.3%, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.1%, $CaCl_2$

第 4 表

糖化原料 のDE	グルコース (%)	マルトース (%)	三糖類 (%)	三糖以上 オリゴ糖 (%)
4.07	4.8	94.5	0.4	0.3
13.5	6.5	93.0	0.2	0.3
21.0	7.0	92.5	0.5	0.5
23.7	7.0	92.4	0.3	0.3
29.4	8.0	91.3	0.2	0.5

この結果を、バチルス・ズブチルスの液化型 α -アミラーゼで液化した各種DEの液化澱粉を用いて、同様にバチルス属の β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼで液化した糖液の組成(前記第1表)と対比して図示したものを図面に示す。図から明らかな様に、アスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼを用いて液化した澱粉を用いること、同じDEのバチルス属の α -アミラーゼで液化した澱粉を用いた場合に比べ10%前後マルトース収量が高いことがわかつた。また、アスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼを使用した場

特許昭52-7486 (7)
 5×10^{-4} モルからなる培地に、バチルス・セレウス・バリエータス・ミコイデス(微工研酵母第2391号)を接種し、30°Cで通気培養して β -アミラーゼと α -1,6-グルコシダーゼを生産し、流安分画と浸漬溶出法により両酵素を分別した。

糖粉の液化は、ポテト澱粉の水懸濁物(20~30%W/W)にアスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼ(三共製薬タカアミラーゼA)を添加し、攪拌しながら液温を55°~60°Cに加温し、55°~60°Cに0.5~60分保持した。この液化方法によりDE 4.07, 13.5, 21.0, 23.7と29.4の液化澱粉が得られた。

各液化澱粉(固体物として2g)に、前記のバチルス属の β -アミラーゼを600単位と α -1,6-グルコシダーゼを60単位添加し、全量を水で20mlとし、pH 6~6.5、温度50°Cで培養した。
115時間反応後の糖液の糖組成をペーパーグローマトグラムの切抜溶出法に定量した結果を第2表に示す。

1号訂

合、バチルス属の β -アミラーゼを使用した場合と比べてマルトースの生成は極めて少ないとわかつた。

実験例 2

実験例1で得られた各糖化液を100°Cで一旦、加熱処理して残存酵素を失活させた後10%にアスペルギルス・オリーゼの α -アミラーゼ(タカアミラーゼA三共製薬製)300単位加え、50°Cで20時間反応させた。反応後、糖組成を分析した結果、前記第4表に示す通りであつた。

この表から明らかのように、原料液化澱粉のDEが高くなるにつれてマルトースの収量は多くなるが大きさ低下ではなく、DE 20~30の液化澱粉を使用しても90%以上の収量でマルトースが得られた。

4. 図面の簡単な説明

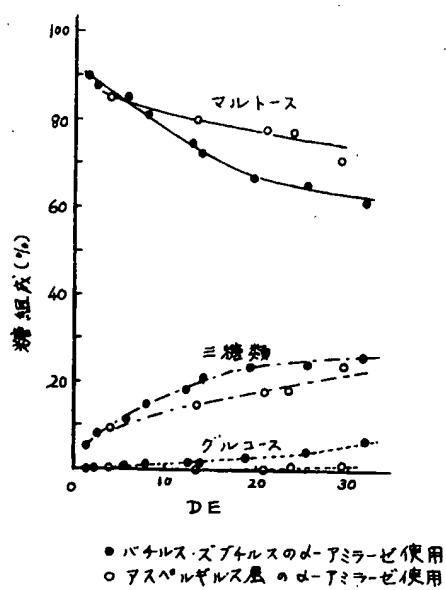
図面は第1表、第2表~~及第3表~~の値を基に5号削除示したものである。

1号訂

6.添付書類の目録

- (1) 明細書 1通
○定書 1通
- (2) 内審査会 1回
- (3) 図面 1通

8字削除



[JP7707486]

High purity maltose prodn. from starch - by liquefying starch using beta-amylase and saccharifying it using an amylase glucosidase

Patent Assignee: AGENCY OF IND SCI & TECHNOLOGY

Patent Family								
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type	
JP 52007486	A	19770120				197709	B	
JP 81028155	B	19810630				198130		

Priority Applications (Number Kind Date): JP 7582593 A (19750704)

Abstract:

JP 52007486 A

Method is carried out by liquefying starch with beta-amylase produced by Aspergillus and saccharifying it with alpha-amylase and alpha-1,6-glucosidase produced by Bacillus.

The saccharified liq. obtd. initially is then treated with alpha-amylase produced by Aspergillus.

The liquefaction is carried out at 50-60 degrees C under pH 5-6 and the reaction is stopped by inactivating the enzyme by heating it at about 100 degrees C. The saccharification is carried out at 45-55 degrees C at pH 5.5-7. *Bacillus cereus* var. *mycoides* Ferm-P No. 2391 may be used.

By using the complex enzyme contg. beta-amylase and alpha-1, 6- glucosidase, highly pure maltose can be obtd. with high yield, and by treating the obtd. saccharified soln. with alpha-amylase, oligosaccharides remaining in it can be decomposed and maltose of higher purity can be obtd.

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 1794586